Aus der Hautklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Wilhelm Schneider

Methodische Untersuchungen über die Reizung der Haut bei der Rasur

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Peter Hofmann
aus Stuttgart

1970

Aus der Hautklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Wilhelm Schneider

Methodische Untersuchungen über die Reizung der Haut bei der Rasur

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Peter Hofmann
aus Stuttgart

1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Professor Dr. H. Tronnier
2. Berichterstatter: Professor Dr. W. Schneider

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG • Tübingen

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung . . . . . S. 2

Versuche:

I Hautthermometrie . . . . . S. 3
II Hautkalorimetrie . . . . . S. 8
III Messung von Erythemen . . . . . S. 12
IV Methode zur Erfassung von Verletzungen . . S. 15
V Versuche nach Behandlung mit Rasierwasser vor der Rasur . . . . . S. 18
A. Hautthermometrie . . . . . S. 18
B. Hautkalorimetrie . . . . . S. 19
C. Erythemmessung . . . . . S. 19
D. Verletzungen . . . . . S. 19

Gesamtergebnis für Versuch V . . . . . S. 21

VI Vergleich zwischen Trocken-und Naßrasur . . S. 22

Zusammenfassung . . . . . S. 23

Literatur . . . . . S. 24

Einleitung.

Entsprechend der Mode und den Gepflogenheiten unseres Zeitalters sieht sich heute die Mehrzahl der Männer vor die Frage gestellt, wie und womit sie ihre tägliche Rasur vornehmen sollen. Dank der Technik bietet die Industrie heute eine reiche Auswahl an elektrischen Rasierapparaten an, welche die Rasur mit der Klinge schon weitgehend verdrängt haben. Der Hauptgrund dafür dürfte die Bequemlichkeit sein, die eine Trockenrasur bietet. Des weiteren wird die Trockenrasur als hautschonender betrachtet als die Naßrasur. In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob bei der Rasur mit den handelsüblichen elektrischen Trockenrasiergeräten eine Irritation der Haut auftritt, d.h. es soll geprüft werden, in welcher Art und wie stark die Haut gereizt wird.
C.A. Brush beschrieb allgemein, daß jedes Rasiergerät, das den Bart entfernt, ebenso Teile der Haut mitentfernt.(1) Wie Schwenkglenks (2) ausführte, gibt es bei den heute gängigen elektrischen Rasierapparaten gewisse Unterschiede in der Qualität der Rasur. In dieser Arbeit soll untersucht werden, welchen Reiz die verschiedenen elektrischen Rasiergeräte auf die Haut ausüben. Die Apparate gegeneinander wertmäßig abzustufen, ist dabei nicht das Ziel der Arbeit, sondern das Erfassen der Hautreizung in meßbaren Größen soll Gegenstand der Untersuchungen sein.

Versuche

I Hautthermometrie.

Will man die Reizung der Haut durch die Rasur in Versuchen mit meßbaren Größen ermitteln, so bietet sich die Thermometrie als erstes an. Jedermann kennt das subjektive Gefühl der Wärmeempfindung nach gründlicher Elektrorasur. Es erhebt sich die Frage, ob diese Wärmeempfindung durch die mechanische Reibung entsteht, oder ob auch eine Gefäßreaktion und somit eine tatsächliche Temperaturerhöhung der Haut stattfindet.

Die klinische Thermometrie gehört zu den Erstlingsmethoden der naturwissenschaftlichen Medizin. Bereits um 1600 soll Galilei ein Instrument zur Wärmemessung besessen haben. Der Engländer Davy führte um 1814 erste Messungen der Hauttemperatur durch. Größere Verbreitung fand die klinische Hautthermometrie erst seit 1935 durch wegweisende Arbeiten von Büttner und Pfleiderer (3). Verschiedenartigste Instrumente wurden konstruiert und beschrieben (4), auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll. Erwähnt sei nur, daß als Grundlage die temperaturabhängige Volumenänderung (Luft-Alkohol- und Quecksilberthermometer), die Veränderung des elektrischen Widerstandes oder die wärmeabhängige Magnetisierungsintensität von Magneten diente.
Die heute am weitesten verbreitete Form ist die thermoelektrische Methode. Dabei wird ein Thermoelement in direkten Kontakt mit einer sehr kleinen Hautstelle gebracht. Das Verfahren beruht auf dem 1821 von Th.J. Seebeck beschriebenen Prinzip, daß, wenn man zwei Lötstellen, zweier verschiedener, zu einem Kreis verbundener Metalldrähte (z.B. Kupfer und Eisen)

unterschiedlich erwärmt, zwischen beiden Lötstellen eine Spannungsdifferenz entsteht, die dieser Temperaturdifferenz proportional ist. Die Spannungsdifferenz kann in einen Thermostrom umgewandelt und an einem Galvanometer abgelesen werden. Um absolute Werte messen zu können, muß die Temperatur einer Lötstelle konstant gehalten und das Gerät entsprechend geeicht werden. Das beim folgenden Versuch verwendete Gerät arbeitet auf thermoelektrischer Grundlage. (Thermorapid von Medeor Hamburg).

Mögliche Meßfehler:

Die Hauttemperatur ist topographisch gesehen die Temperatur der Grenzoberfläche zwischen Haut und Grenzschicht, eine die Haut etwa bis zu 5 mm umgebende, ruhende und daher schlechter leitende Lufthülle. Da das Temperaturgefälle zwischen Körperkern und Außenluft gerade an dieser Stelle in beiden Richtungen sehr steil ist, bleibt es entscheidend, den Temperaturfühler richtig in dieser Ebene anzusetzen (3). Verkanten des Temperaturfühlers ergibt falsche Werte, zu langes und zu starkes Aufsetzen des Fühlers führt zu Wärmestauungen. Schnelles Messen ist also notwendig und läßt sich auch leicht durchführen. Das schnelle Messen hat den Vorteil, daß die Veränderung des " Lokalklimas " durch Bestrahlen oder Bewinden relativ gering ist.
Die günstigste Raumtemperatur zur Messung der Hauttemperatur liegt wohl bei ca. 25°C, da zwischen 20°C und 22°C ein ziemlich starker Vasokonstriktorentonus vorliegt, während man sich bei einer Raumtemperatur von 30°C schon zu nahe an der Körperkerntemperatur befinden würde. Weiterhin ist während der Messung darauf zu achten, daß jegliche Zugluft und Bestrahlung

durch Lampen vermieden wird.
Um den Einwand auszuschließen, eine nach der Rasur gemessene Temperaturerhöhung der Haut beruhe möglicherweise nur auf einem geringeren Abstand des Temperaturfühlers von der Hautoberfläche durch das Abrasieren der Barthaare, wurden in Voruntersuchungen folgende thermoelektrische Messungen vorgenommen:
Bei einer Versuchsperson wurde an jeweils vier gekennzeichneten Punkten beider Wangen die Hauttemperatur gemessen und aus den vier Werten die Durchschnittstemperatur für jede Seite ermittelt. Nun wurde eine Seite mit geringem Auflagedruck 1/2 Minute lang elektrisch rasiert, so daß zwar die Barthaare zum größten Teil entfernt waren, jedoch ein möglichst geringer Reiz auf die Haut ausgeübt wurde. Die andere Wangenseite wurde 4 Minuten lang mit demselben elektrischen Rasiergerät rasiert. An den oben genannten Punkten wurde bei beiden Seiten wieder die Hauttemperatur gemessen, und zwar sofort nach der Rasur, nach 10 Minuten und nach 20 Minuten. Es ergaben sich dabei folgende Werte:

Durchschnittliche Temperaturerhöhung	1/2 min Rasur	4 min Rasur
sofort	0,20°C	0,45°C
nach 10 Minuten	0,20°C	0,60°C
nach 20 Minuten	0,20°C	0,60°C

Tabelle 1

Wie die Werte von Tabelle 1 zeigen, ergibt sich durch nur vorsichtiges Entfernen der Barthaare keine

Temperaturerhöhung, weil etwa der Temperaturfühler hautnäher aufgesetzt werden könnte, sondern erst durch die intensive Rasur entstehen höhere Hauttemperaturen.
In weiteren Voruntersuchungen wurde gesichert, daß die Temperaturerhöhungen nicht allein Folge mechanischer Reibung sein können, sondern daß Reaktionen der Haut stattfinden. Das Maximum der Temperaturerhöhung setzte nach ca. 10 Minuten ein.

Versuchsgang:

An drei gekennzeichneten Stellen der Wange wurde mit dem oben genannten Hautthermometer die Hauttemperatur gemessen. Daraufhin rasierte die Versuchsperson eine Gesichtshälfte vier Minuten lang mit gleichmäßigem Druck und gleichbleibender Geschwindigkeit. Zehn Minuten nach Beendigung der Rasur wurde die Temperatur der drei definierten Punkte wieder gemessen.
Dieser Versuchsgang wurde an einem Kollektiv von zehn Versuchspersonen durchgeführt, und zwar mit fünf verschiedenen elektrischen Rasiergeräten moderner Bauart.

Ergebnis:

Der Versuch ergab, daß bei allen Apparaten eine Erwärmung der Wangenhaut durch die Rasur auftritt. Für jeden einzelnen Apparat wurde ein Durchschnitt aller zehn Versuchspersonen ermittelt. Die Werte sind aus Tabelle 2 zu ersehen.

Apparat	Durchschnittliche Temperaturerhöhung in °C
I	0,54
II	0,87
III	0,41
IV	0,49
V	0,39

Tabelle 2

Der Gesamtdurchschnitt der Temperaturerhöhung für alle Apparate beträgt somit 0,54°C.

Durch einen parallel dazu durchgeführten Versuch am Hals konnte dieses Ergebnis bestätigt werden. Die Messungen am Hals wurden unter den gleichen Bedingungen und mit denselben Methoden wie bei obigem Versuch durchgeführt. Es ergab sich dabei eine Temperaturerhöhung der Haut von 0,45°C. Die Ergebnisse der einzelnen Apparate zeigt Tabelle 3 :

Apparat	Durchschnittliche Temperaturerhöhung in °C
I	0,43
II	0,53
III	0,31
IV	0,64
V	0,35

Tabelle 3

Wie die Streubreite in beiden Versuchen erkennen läßt, bewirken verschiedene Apparate verschieden hohe Temperaturerhöhungen der Haut.

II Hautkalorimetrie

Eine weitere Möglichkeit zur Messung einer gesteigerten Durchblutung besteht in der Anwendung der Kalorimetrie, der Messung der Wärmeabgabefähigkeit der Haut. Dies ist eine wesentliche Ergänzungsmethode zur Thermometrie und liefert, im Gegensatz zur Temperaturmessung, die nur einen Augenblickswert erfassen kann, eine über eine gewisse Zeitspanne integrierte Meßgröße. Dadurch werden momentane Schwankungen der Durchblutung nicht überbewertet.
Man mißt bei dieser Methode die Zeit in Sekunden, welche die Haut braucht, um einen Meßfühler um 5°C zu erwärmen. Dabei muß die Erwärmung in einem Bereich zwischen der Raum- und der Hauttemperatur liegen, also zwischen 24°C und 29°C bzw. zwischen 25°C und 30°C. Da insgesamt die Hauttemperatur bei einer sich an die Raumtemperatur genügend lange angepaßten Versuchsperson der stabilere Wert ist, sollte die Messung näher an diesem Wert liegen (5).

Bei gleichen Wärmeleit- und Wärmeabgabebedingungen wird die Zeit, die nötig ist, um den Temperaturfühler um einen bestimmten Betrag zu erwärmen, umso kürzer, je mehr Wärme antransportiert wird, d.h. je stärker die Durchblutung ist.

Auf andere Methoden der Kalorimetrie, wie z.B. plethysmographische Methoden oder Messungen eines eventuell auftretenden Ödems, soll hier nicht näher eingegangen werden, da sie mit großem apparativem Aufwand verbunden sind und bei den geringen Durchblutungssteigerungen, die durch die

Rasur entstehen, wahrscheinlich keine besseren Ergebnisse erzielen.
Im vorliegenden Versuch wurde ein Gerät der Firma Femia Berlin verwendet. Bei der Messung wird ein 3,5 Gramm schwerer Fühlkörper aus Messing, der durch Silikonpaste mit dem Temperaturfühler verbunden ist, um 5°C erwärmt. Bestimmt wurde die Zeit, die zur Erwärmung von 25°C auf 29°C notwendig war.

Versuchsgang:

Wie in obigem Versuch wurde wieder an drei definierten Punkten der Wange gemessen, und zwar wurde die Zeit gemessen, die notwendig war, um den Meßfühler von 25°C auf 29°C zu erwärmen. Die Versuchspersonen rasierten sich dann unter den im obigen Versuch angegebenen Bedingungen vier Minuten lang eine Gesichtshälfte. Zehn Minuten nach der Rasur wurde die Wärmeleitfähigkeit erneut gemessen. Für jeden der fünf Rasierapparate wurde dieser Versuch an einem Kollektiv von zehn Versuchspersonen durchgeführt.

Ergebnis:

Bei allen fünf Apparaten trat eine Verkürzung der Zeit auf, die notwendig war, um den Meßfühler von 25°C auf 29°C zu erwärmen. Die Durchschnittswerte für die einzelnen Apparate sind aus Tabelle 4 zu ersehen:

Apparat	I	II	III	IV	V
Verkürzung der Zeit in Sek.	3,97	0,72	3,04	4,74	2,56

Tabelle 4

Der Gesamtdurchschnitt für alle fünf Apparate ergibt eine Verkürzung der Erwärmungszeit des Meßfühlers von 3,0 Sekunden.
Parallellaufend wurde die Versuchsreihe an drei Punkten des Halses durchgeführt. Die dort gefundenen Durchschnittswerte sind folgende:

Apparat	I	II	III	IV	V
Verkürzung der Zeit in Sek.	1,51	1,38	1,79	3,43	1,93

Tabelle 5

Der Gesamtdurchschnitt für alle fünf Apparate beträgt 2,0 Sekunden.
Die Ergebnisse zeigen, daß bei allen Apparaten eine Verkürzung der Erwärmungszeit für den Meßfühler eintritt. Die Verkürzung der Wärmeleitzeit läuft jedoch nicht proportional zu der mit dem Hautthermometer gemessenen Hauttemperaturerhöhung. Diese Inkongruenz dürfte einerseits an der verschiedenartigen Bauart und Wirkungsweise der Apparate liegen. Andererseits erhebt sich die Frage, ob bei dieser Meßmethode nicht im Gegensatz zur direkten Hautthermometrie auch die Reaktionen tiefer liegender Gefäße miterfaßt werden, und nicht nur die der oberflächlichen Gefäße.

Fehlerquellen:

Die Skala des Femia Gerätes fängt für die Messung der Wärmeleitfähigkeit bei 23°C an. Gemessen wird zwar nur die Zeit, die benötigt wird, um den Meßfühler von 25°C auf 29°C zu erwärmen. Doch muß

darauf geachtet werden, daß der Meßkopf, der nach jeder Messung wieder auf tiefe Temperaturen gebracht werden muß, nicht zu kalt auf die zu messende Hautstelle aufgesetzt wird, was eine leichte Unterkühlung der Stelle verursachen und verfälschte Ergebnisse liefern würde. Es empfiehlt sich deshalb, um immer unter gleichen Bedingungen messen zu können, den Meßkopf immer mit einer Eigentemperatur von 23°C auf die zu messende Hautstelle aufzusetzen. Gelingt eine Messung nicht auf Anhieb, so darf die betreffende Stelle nicht sofort neu gemessen werden, da sie durch den anfangs nur 23°C warmen Meßfühler leicht unterkühlt ist.

III Messung von Erythemen.

Erfahrungsgemäß treten bei gründlicher Rasur mit Elektrorasiergeräten häufig Hautrötungen auf, die je nach Empfindlichkeit der Haut und nach Art des Apparates verschieden stark und auch verschieden lokalisiert sein können. Da diese Hautrötung zweifellos die Folge eines Reizes darstellt, soll untersucht werden, in welchem Ausmaß bei der Rasur Erytheme entstehen.
Während für die Hauttemperatur vor allem die durch Arterien, Arteriolen und Venolen bestimmte Durchblutungsgröße, d.h. das Zeitvolumen der Durchblutung wichtig ist, ist die Hautfarbe durch den momentanen Blutgehalt bedingt, besonders durch den der subpapillären, oberflächenparallelen Kapillaren.

Zur Messung der Hautrötung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung: Man kann beispielsweise das Erythem mit Farbskalen vergleichen, oder auch durch gefärbte Gläser betrachten und die dann grau erscheinende Reaktion mit einem Graustandard vergleichen. Die Hautfarbe kann auch auf Farbfilmen festgehalten und mit Hilfe der Photometrie ausgewertet werden. Auf Vor- und Nachteile dieser Methoden soll hier nicht eingegangen werden.

Die heute am häufigsten verwendeten Geräte sind Reflexionsmeßgeräte, bei denen die Reflexion von monochromatischem Licht im Spektralbereich von ca. 500 mm gemessen wird. Da Licht dieser Wellenlänge ungefähr die Komplementärfarbe zu einer durch vermehrten Blutgehalt bedingten Hautrötung darstellt, wird umso mehr Licht absorbiert, je stärker diese Hautrötung ist. Es soll an dieser Stelle nicht auf Einzelheiten der diesbezüglichen Methode eingegangen werden - ich verweise dazu auf die umfassende Arbeit von H.Tronnier und W.Schneider (6).

Versuchsgang:

In diesem Versuch wurde das Reflexionsmeßgerät der Firma Femia verwendet. Der Meßkopf, der mit einem Grünfilter versehen ist, wird an dasselbe Meßgerät angeschlossen, wie im vorigen Versuch der Meßkopf zur Messung der Wärmeleitfähigkeit. Gemessen wird die Menge des von der Haut reflektierten Lichtes. Zur Eichung des Geräts wird eine Scheibe gemessen, die mit Barytweiß belegt ist. Der Versuch wurde wieder an denselben Versuchspersonen und unter den gleichen Versuchsbedingungen durchgeführt. Gemessen wurde die Hautfarbe vor der Rasur und zehn Minuten nach Beendigung der vierminütigen Rasur. Bestimmt wurde die Differenz in der Hautfarbe vor und nach der Rasur.

Ergebnisse:

An der Wange konnte bei vier der fünf Apparate im Durchschnitt nur eine äußerst geringfügige Hautrötung gemessen werden. Bei Apparat V ergaben die Messungen im Durchschnitt eine Differenz von 1%, bezogen auf die Eichung mit Barytweiß. Am Hals traten bei allen fünf Apparaten Erytheme auf. Die Durchschnittswerte zeigt Tabelle 6:

Apparat	I	II	III	IV	V
Differenz in %	1	1,9	0,5	0,92	1,36

Tabelle 6

Der Durchschnitt für alle fünf Apparate beträgt 1,14 %. Dieses Ergebnis läßt vermuten, daß an der Wange das Zeitvolumen größer und das momentane Blutvolumen kleiner ist als vergleichsweise am Hals, denn an der Wange ist bei relativ größerer Temperaturerhöhung der Haut kein Erythem zu messen, im Gegensatz zu den Messungen am Hals, an dem bei relativ kleinerer Temperaturerhöhung Erytheme meßbar sind (vgl. Tabelle 2 und 3).

Bei den Messungen ist folgendes zu beachten:

Da die meßbaren Hautrötungen sehr gering sind, empfiehlt es sich, vor jeder Messung eine Eichung des Gerätes mit der Barytweißscheibe vorzunehmen.

Der Meßkopf muß immer so aufgesetzt werden, daß er ganz der Haut aufliegt und seitlich nirgends Licht eindringen kann. Er darf jedoch andererseits nur mit so viel Kraft aufgesetzt werden, daß keine Stauungen auftreten.

IV Methode zur Erfassung von Verletzungen durch die Rasur.

Nachdem in den oben beschriebenen Versuchen festgestellt wurde, daß die elektrische Rasur eine Hautreizung verursacht, drängt sich die Frage auf, ob auch Verletzungen auftreten. Nur durch rein makroskopische Betrachtung läßt sich darüber nichts oder nur sehr wenig aussagen. Die Hautverletzungen, die durch die elektrische Rasur entstehen, dürften nur sehr feine Risse und Schnitte sein. Um diese feinen Verletzungen zu messen, bietet sich eine von Locher beschriebene Methode an (7). Ausgegangen wird dabei von der Tatsache, daß der normale pH Wert der Hautoberfläche unter pH 6 liegt, während der pH Wert der lebenden Epidermisschichten unter dem stratum corneum über pH 7 liegt. Man verwendet deshalb bei dieser Methode den Indikator Nitrazingelb von Geigy, eine 1% ige, wasserlösliche Nitrazingelblösung. Für diesen Indikator wurden mit Hilfe des elektrometrischen pH-Meters folgende Farben gefunden:

pH 0 - 6 gelbbraun
pH 6 - 7 braun
pH 7 - 14 zuerst rotviolett,
dann blauviolett.

Auf normaler Haut erscheint der Indikator gelborange bis gelbbraun. Ist an einer Stelle das durchschnittlich 15 µm starke stratum corneum durchtrennt, und der Indikator kann ins stratum lucidum oder tiefere Schichten eindringen, so werden blauviolette bis blauschwarze punktförmige oder flächenhafte Stellen sichtbar. Diese lassen sich dann gut beschreiben und auszählen.

Versuchsgang:

Bei denselben Versuchspersonen wie in den vorigen Versuchen wurde am Anschluß an alle Messungen geprüft, ob Verletzungen durch die Rasur entstanden waren. Mit einem Wattetupfer wurde die 1% ige Nitrazingelblösung dünn und gleichmäßig auf Hals- und Wangenhaut aufgetragen. Nach einer Wirkzeit von 30 Sekunden wurden die Indikatorreste mit einem naßen Gazetupfer entfernt, so daß nun die blauschwarzen Erosionen auf der hellen Haut gut erkennbar waren und genau beschrieben und ausgezählt werden konnten.

Ergebnis:

Es wurde zur Bewertung der Verletzungen folgende Einteilung getroffen:

0 = keine Verletzungen
1 = leichte Verletzungen
2 = mittelmäßige Verletzungen
3 = starke Verletzungen
4 = sehr starke Verletzungen

Es ergab sich bei den zehn Versuchspersonen für die fünf Apparate folgendes:
Die Mittelwerte (MW) der Tabelle 7 (s.S. 17) zeigen einerseits, daß die Verletzbarkeit der Versuchspersonen verschieden ist, was auf unterschiedlicher Beschaffenheit und Dicke der Hornhaut beruhen dürfte. Andererseits zeigt sich, daß bestimmte Apparate relativ stark verletzen. Daß es eine Rolle spielt, an welchen Apparat die Versuchsperson durch alltäglichen Gebrauch gewöhnt ist, ist nicht ganz auszuschließen. Bei Versuchsperson 4 konnten jedoch nur von Apparat IV Verletzungen nachgewiesen werden, obwohl Versuchsperson 4 diesen Geräte-

typ immer benützt. Weiterhin war zu beobachten, daß bei Apparaten der gleichen Bauart, bei denen nur die Lochgröße der Scheergitter verschieden war, das Gerät mit den größeren Löchern mehr verletzte. Dies ist leicht zu erklären, wenn man die Elastizität der Haut in Betracht zieht. Je größer die Löcher der Scheergitter sind, desto größere Hautteile können von den Scheermessern erfaßt werden. Als nicht unbedeutenden Faktor betrachtet Schwenkglenks (2) im Zusammenhang mit der Qualität der Rasur die Stegbreiten zwischen den Löchern der Scheergitter, welche für die Verletzungen sicherlich auch von Bedeutung sind.

Tabelle 7 zeigt die Verletzungen der Versuchspersonen mit den verschiedenen Apparaten:

	Apparate					
Vers.P.	I	II	III	IV	V	MW
1	2	3	0	2	4	2,2
2	1	1	0	2	1	1,0
3	2	1	3	4	4	2,8
4	0	0	0	2	0	0,4
5	0	2	0	1	3	1,2
6	0	2	1	3	3	1,8
7	0	3	2	2	2	1,8
8	0	2	0	3	2	1,4
9	1	2	3	4	1	2,2
10	0	1	0	2	3	1,2
MW	0,6	1,7	0,9	2,5	2,3	

Tabelle 7

V Versuche nach Behandlung mit Rasierwasser vor der Rasur

Wie Schwenkglenks experimentell ermittelte, hat die Vorbehandlung mit pre-shave Rezepturen keinen Einfluß auf die Qualität der Rasur (2). Subjektiv betrachtet erscheint jedoch eine Rasur nach Behandlung mit einer pre-shave Rezeptur angenehmer. Es erhebt sich deshalb die Frage, ob die Hautirritation bei einer derart vorbehandelten Haut geringer ist. Um diese Frage zu klären, wurden sämtliche obigen Versuche (Hautthermometrie, Hautkalorimetrie, Erythemmessung und Messung der Verletzungen) nach Behandlung mit einer pre-shave Rezeptur an sieben Versuchspersonen desselben Kollektivs vorgenommen.

Versuchsgang:

Bei sieben Versuchspersonen wurde wie in den obigen Versuchen unter den gleichen Bedingungen und in gleicher Art gemessen und rasiert. Eine Gesichtshälfte wurde mit pre-shave vorbehandelt. Beide Gesichtshälften wurden mit demselben Apparat vier Minuten lang rasiert. Gemessen wurde jeweils vor der Rasur und zehn Minuten nach Beendigung der Rasur.

Ergebnisse:

A. Hautthermometrie.

Bei den sieben Versuchspersonen ergab sich an der nicht vorbehandelten Wange eine durchschnittliche Temperaturerhöhung von 0,56°C. Auf der mit pre-shave vorbehandelten Seite ergab sich ein Durchschnitt

von nur 0,40°C.
Am Hals betrug die Erhöhung der Temperatur durchschnittlich 0,35°C an der nicht vorbehandelten Seite; an der anderen Seite betrug sie 0,29°C.

B. Hautkalorimetrie.

Die Wärmeleitfähigkeit der Haut wurde durch die pre-shave Rezeptur nur sehr gering verändert.

C. Erythemmessung.

Die Vorbehandlung der Haut mit pre-shave ergab keine Veränderung der Hautrötung.

D. Messung der Verletzungen.

Bei diesem Versuch zeigte sich ein sehr deutlicher Unterschied zwischen den beiden Gesichtshälften. Die mit der pre-shave Rezeptur vorbehandelte Gesichtshälfte wurde entschieden weniger verletzt als die nicht vorbehandelte Seite. Tabelle 8 (auf S. 20) verdeutlicht den Unterschied. Zum besseren Verständnis der Tabelle wird noch einmal die Wertskala angegeben:

0 = keine Verletzungen
1 = leichte Verletzungen
2 = mittelmäßige Verletzungen
3 = starke Verletzungen
4 = sehr starke Verletzungen

Vers.P.	Apparat II ohne pre-shave	Apparat II mit pre-shave
3	1	0
4	0	0
6	2	0
9	2	1
	MW=1,3	MW=0,3
Vers.P.	Apparat V ohne pre-shave	Apparat V mit pre-shave
2	1	0
8	2	1
10	3	0
	MW=2,0	MW=0,3

Tabelle 8

Die Ergebnisse in Tabelle 8 zeigen deutlich, daß die Verletzungen durch die Rasur erheblich abnehmen, wenn die Haut mit einer pre-shave Rezeptur vorbehandelt wird.

Gesamtergebnis für Versuch V

Bei Behandlung mit einer pre-shave Rezeptur vor der Rasur ergaben sich folgende Ergebnisse:

1. Die Temperaturerhöhung der Haut ist geringer.
2. Die Wärmeleitfähigkeit wird nur sehr gering verändert.
3. Die pre-shave Rezeptur hat auf die durch die Rasur entstehende Hautrötung keinen Einfluß.
4. Verletzungen des stratum corneum werden deutlich vermindert.

Es kann somit die Aussage gemacht werden, daß die Reizung der Haut durch Behandlung mit einer pre--shave Rezeptur vor der Rasur vermindert wird. Die Gründe dafür müssen Gegenstand einer anderen genauen Untersuchung sein.
Hier soll nur auf den Hauptvorteil des pre-shave eingegangen werden, nämlich auf die verminderte Verletzbarkeit der Haut. Die vorbehandelte Haut ist entfettet und trockener. Da auch bei der elektrischen Rasur mit einem gewissen Auflagedruck rasiert wird, bilden sich bei feuchter Haut kleine Falten, die der Verletzungsgefahr stark ausgesetzt sind. Je trockener die Haut ist, desto leichter gleitet der Apparat, und desto geringer ist die Bildung von Falten, die leicht verletzt werden können.

VI Vergleich zwischen Trocken- und Naßrasur.

Wie Schwenkglenks feststellte, übertrifft die Naßrasur die Trockenrasur an Qualität (2). Unter dem Gesichtspunkt der Hautreizung ist es schwierig, über die Naßrasur genaue Aussagen zu machen. Durch den Gebrauch von Wasser und Seife bei der Rasur sind die oben angegebenen Methoden zur Messung der Hautreizung nicht zu gebrauchen. Es hat sich jedoch deutlich gezeigt, daß bei der Naßrasur auch bei vorsichtiger Handhabung oft erhebliche Verletzungen entstanden. Je straffer die Haut gezogen wird, was bei der Naßrasur notwendig ist, um eine gute Rasur zu erreichen, desto größer ist die Gefahr, daß Haarpapillen abgeschnitten werden.

Zusammenfassung.

Die Versuchsreihen über die Reizung der Haut durch die Rasur ergaben:

1. Durch die Rasur entstand an Hals und Wange eine Temperaturerhöhung der Haut.
2. Die Wärmeleitzeit wurde durch die Rasur verkürzt.
3. An der Wange entstand eine leichte, am Hals eine stärkere Hautrötung.
4. Die ersten drei Punkte ergeben zusammen, daß die Rasur eine Gefäßreaktion verursacht, und zwar nicht nur der oberflächlichsten, sondern auch der tiefer liegenden Gefäße.
5. Es entstanden Verletzungen des stratum corneum.
6. Bei Behandlung mit einer pre-shave Rezeptur vor der Rasur wird die Haut weniger gereizt, vor allem nehmen die Verletzungen erheblich ab.
7. Bei der Naßrasur entstehen oft starke Verletzungen.

Literatur.

(1) Brush, C.A. — Dermatological survey of shaving techniques Delaware 27. 227 (1955)

(2) Schwenkglenks, V. — Inaug. Diss. Tübingen 1967

(3) Pfleiderer, H. und K. Büttner — Die physiologischen und physikalischen Grundlagen der Hautthermometrie. Leipzig 1935

(4) Kleine-Natrop, H.E. — Hauttemperatur und Hautthermometrie in Gottron-Schönfeld I/1 502 Thieme Verlag Stuttgart 1961

(5) Tronnier, H. und G. Hoppe-Seyler — Zur kombinierten Anwendung physikal.-chem. und physikal. Meßverfahren an der Haut Aesth.Med. 14. 254 (1965)

(6) Tronnier, H. und W. Schneider — Lichttherapie in J.Grober und J.E.Stieve Handbuch der physikal.Therapie Fischer Verlag Stuttgart 1. 315 (1966)

(7) Locher, G. — Inaug. Diss. Zürich 1962

Herrn Professor Dr. W. Schneider, dem Direktor der Universitäts-Hautklinik Tübingen, danke ich dafür, daß ich in seinem Hause diese Arbeit durchführen durfte. Das dieser Arbeit entgegengebrachte Interesse und die dazu gegebenen Anregungen förderten den Fortgang der Arbeit.

Die Überlassung des Themas verdanke ich Herrn Oberarzt Dr. H. Tronnier. Besonderen Dank möchte ich ihm dafür aussprechen, daß er während der Durchführung der Arbeit immer förderndes Interesse für die Ergebnisse gezeigt und bei auftretenden Schwierigkeiten jederzeit wegweisende Ratschläge erteilt hat.

Lebenslauf

Am 16. Juli 1941 wurde ich, Peter Hofmann, in Stuttgart Bad-Cannstatt geboren. Die Grundschule besuchte ich in Stuttgart Degerloch.
Ab 1953 besuchte ich das Wilhelmsgymnasium in Stuttgart, wo ich im Frühjahr 1962 die Reifeprüfung ablegte.

Meine ersten beiden vorklinischen Semester absolvierte ich an der Universität Mainz, wo ich im Frühjahr 1963 das Vorphysikum ablegte.
Ab dem Sommer-Semester 1963 studierte ich an der Universität Tübingen. Im Herbst 1965 legte ich das Physikum ab.
Während meiner klinischen Semester arbeitete ich ab 1966 an meiner Promotionsarbeit.
Im Herbst 1969 bestand ich das Medizinische Staatsexamen an der Universität Tübingen.